

⑫ 公開特許公報 (A) 平1-211373

⑬ Int. Cl.¹
G 11 B 20/10識別記号
3 4 1府内整理番号
Z-6733-5D

⑭ 公開 平成1年(1989)8月24日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ディジタル磁気録画再生装置

⑯ 特 願 昭63-38172

⑰ 出 願 昭63(1988)2月19日

⑱ 発明者 下田代雅文	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発明者 松田豊彦	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 発明者 小林正明	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉑ 発明者 島崎浩昭	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉒ 出願人 松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉓ 代理人 弁理士 中尾敏男	大阪府門真市大字門真1006番地 外1名	

明細書

1、発明の名称

ディジタル磁気録画再生装置

2、特許請求の範囲

(1) テレビジョン信号をディジタル符号に変換するA／D変換器と、前記ディジタル符号に誤り訂正符号を付加して、多値ディジタル符号に変換する誤り訂正付加多値変換器と、前記多値ディジタル符号を多値直行振幅変調する多値直行振幅変調器によって、磁気記録媒体に記録し、前記記録媒体からの再生信号を、前記多値ディジタル符号に復調する多値直行振幅変調復調器と前記多値ディジタル符号を誤り復号して、前記ディジタル符号に変換する誤り復号逆多値変換器と前記ディジタル符号を前記テレビジョン信号に変換するD／A変換器によって、前記磁気記録媒体から、前記テレビジョン信号を再生することを特徴とするディジタル磁気録画再生装置。

(2) 誤り訂正付加多値変換器は、誤り訂正符号を

付加する誤り訂正符号器と、付加された訂正符号を多値レベル数を増やして、多値ディジタル符号に変換する多値変換器とを具備することを特徴とする請求項第(1)項記載のディジタル磁気録画再生装置。

(3) 誤り訂正符号器は、たたみ込み符号器で構成され、さらに、誤り復号逆多値変換器が、ビタビタ復号器で構成されたことを特徴とする請求項第(2)項記載のディジタル磁気録画再生装置。

(4) 多値直行振幅変調器の出力である多値直行振幅変調信号に、磁気記録媒体の歪を最小にするバイアス信号を加算するバイアス信号発生器とを具備するよう構成したことを特徴とする請求項第(1)項記載のディジタル磁気録画再生装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、ディジタル磁気録画再生装置に関し、特にテレビジョン信号を誤り訂正符号を付加した多値ディジタル符号に変換し、磁気記録媒体に記録する際に適した変調信号に変換して記録する装

置に関するものである。

従来の技術

テレビジョン信号をディジタル符号に変換し、磁気記録媒体に記録する際に用いられる変調信号は、大別して、NRZ変調とインターリープNRZI変調と3値バーシャルレスポンスである。NRZ変調は2値ディジタル符号をビット“1”を1つの極性レベルに対応させ、ビット“0”を反対極性レベルに対応させる。この為、変調信号の占有帯域は、直流成分から $0.75f_c$ まで

(f_c : クロック周波数、コサインロールオフ $k = 0.5$ を考慮) 分布する。一方、磁気記録媒体の記録再生特性は、低域では微分特性を示すため、直流成分を含む低域信号は再生されず、又、高域では磁気記録媒体と磁気ヘッド間のスペース等によって劣化する。従ってNRZ変調を用いる場合は、8-10コード変換等のコード変換を行なった後、直流成分を含む低域成分を無くし用いる。又、前記インターリープNRZI変調は、前記、磁気記録媒体の記録再生特性を利用して、NRZ

用効率を改善するためには、記録帯域を広げるか、もしくは、同時に記録するチャンネル数を増やすしかなかった。又、磁気記録媒体に記録する変調信号は、占有帯域に、一応に分布している為、磁気記録媒体の再生S/Nの悪い高域部分を強調して使用しなくてはならなかった。

課題を解決するための手段

本発明は上記課題を解決するため、テレビジョン信号をディジタル符号に変換するA/D変換器と、前記ディジタル符号に誤り訂正符号を付加して、多値ディジタル符号に変換する誤り訂正付加多値変換器と、前記多値ディジタル符号を多値直行振幅変調(多値QAM)する多値QAM器でもって、磁気記録媒体に記録し、前記記録媒体からの再生信号を、前記多値ディジタル符号に復調する多値QAM復調器と前記多値ディジタル符号を誤り復号して、前記ディジタル符号に変換する誤り復号逆多値変換器と前記ディジタル符号を前記テレビジョン信号に変換するD/A変換器でもって、前記磁気記録媒体から、前記テレビジョン信

号を再生するよう構成したものである。

変調記録されたディジタル符号を、3値レベルとして再生し復調するものである。この場合、記録側に直流成分はあるが、再生側には、直流成分は無くなる。又、3値バーシャルレスポンスは、前記、インターリープNRZI変調を改良して、記録側も3値レベルとして記録し、再生側も3値レベルとして再生し復調するものである。よって記録再生ともに直流成分は無くなる。(例えば“デジタルVTRとその実用化に向けての問題点”中川省三(昭和57.2 NHK技研月報))。

発明が解決しようとする課題

前記、NRZ変調、インターリープNRZI変調、3値バーシャルレスポンスは、直流成分を含む低域信号成分は無くなっているが、完全ではなく、隣接トラックからのクロストークを防ぐために、トラック間にガードを付けるか、もしくは、アジャス角をおおきくして、べた書きを可能としている。又、2値ディジタル符号を基本としている為、周波数利用効率(単位帯域当たり伝送できるビットレイト)は、あまり改善できず、周波数利

作用

本発明は上記した構成により、テレビジョン信号を誤り訂正を付加した多値ディジタル符号に変換し、QAM変調して記録しているため、搬送波近傍にスペクトルが集中し、前記ガードバンドなしで、又、アジャス角をそれほど大きくせずに、べた書きできる。又、QAM変調は搬送波C/Nで伝送S/Nがきまり、伝送S/Nの悪い高域部分をそれほど使用しなくてもすむ。又、誤り訂正を付加した多値ディジタル符号を使用している為、磁気記録媒体の伝送S/Nが許容できる限り周波数利用効率を改善することができ、さらに、誤り訂正符号を多値レベル方向に付加した為、周波数利用効率をおとさずに、多値ディジタル符号を伝送するのに必要な必要伝送S/Nを改善することができる。又、磁気記録媒体に記録する際にバイアス信号を加算して記録するので、磁気記録媒体の再生歪の影響を受けずに記録再生することができる。

実施例

以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。第1図(a), (b)は本発明の要部構成を示す要部ブロック図である。入力されたテレビジョン信号は、A/D変換器1でnビットデジタル符号に変換し、誤り訂正付加多値変換器2に出力される。前記誤り訂正付加多値変換器2は、誤り訂正符号器3と多値変換器4とで構成され、誤り訂正符号を付加した多値デジタル符号を発生する。例えば、前記誤り訂正符号器3として、符号化率4/5、2元たたみ込み符号をもちいた場合は、第2図(a)に示すようなブロック図となる。又、前記多値変換器4は、第2図(b)32AMPMに示す符号mapping(多値レベルをしとし、対応するビットとの関係は、 $L = 2^4 \cdot m_4 + 2^3 \cdot m_3 + 2^2 \cdot m_2 + 2 \cdot m_1 + m_0$ となる。)して、対応する多値I信号(多値QAM変調のsin成分)と多値Q信号(多値QAM変調のcos成分)、即ち、多値デジタル信号を出力する。このように構成することで必要伝送S/Nを改善す

記録媒体の再生歪を抑圧するため、第3図に示す如く、前記多値直行振幅変調信号の最高周波数 f_H の3倍以上の位置にバイアス信号を発生させ、バイアス記録を行う、即ち、加算器6では、前記QAM器5の出力である多値直行振幅変調信号とバイアス信号発生器7の出力であるバイアス信号とを加算し、前記加算器6の出力を、RECアンプ8、磁気ヘッド9をかいして、磁気記録媒体10に記録する。次に再生側では、磁気ヘッド8、ヘッドアンプ11をかいして、磁気記録媒体10の再生信号を再生し、多値QAM復調器12に入力する。次に、多値QAM復調器12では、多値直行振幅変調信号を多値デジタル符号、即ち、多値IおよびQ信号に復調して、誤り復号逆多値変換器13に出力する。前記誤り復号逆多値変換器13は、例えば、前記誤り訂正符号器3でたたみ込み符号をもちいたとすれば、最尤復号方式の一つであるビタビ復号器をもちいることができ、第4図のブロック図となる。即ち、復調された多値I及びQ信号は、第4図にしめすバスメトリッ

ることができる。即ち、第2図(b)に示すように16QAMと32AMPMの振幅値を同一にし、16QAMのユークリッド距離をXとすれば、32値AMPMの場合、ユークリッド距離は、最小値 $2 \cdot 3 / 7 \cdot X$ となる。しかし、符号化率4/5、2元たたみ込み符号によって第2図(b)に示すような状態トリレス線図となり、これより符号間距離を計算すれば、

$$16\text{ 値レベル符号間距離 } d_1$$

$$d_1 = X \quad \dots \dots (1)$$

$$32\text{ 値レベル符号間距離 } d_2$$

$$d_2 = 2 \cdot 6 / 7 X \quad \dots \dots (2)$$

となり、必要伝送S/Nで、1.7dB改善することができる。又、多値デジタル符号をもちいているため、1クロック当たり伝送できる情報量が増加し、磁気記録媒体の伝送S/Nが許容できる限り周波数利用効率を改善することができる。つぎに、第1図に戻り、多値変換器4から出力された多値IおよびQ信号は、多値QAM器5で多値直行振幅変調信号となり出力される。次に、磁気

ク計算回路31に入力され、符号間距離(バスメトリック)が計算され、ACS(Add Compare Select)回路32で受信多値デジタル符号列に符号間距離が最も近い多値デジタル符号列が選択される。つぎに、バスメモリ回路33でACS回路32の出力である多値デジタル符号列にしたがって、復号がおこなわれ、nビット、デジタル符号が出力される。最後に、第1図にもどって、D/A変換器14では、前記誤り復号逆多値変換器13の出力であるnビットデジタル符号に従って、テレビジョン信号が出力される。

上記実施例においては、誤り復号逆多値変換器にビタビ復号をもちいた場合についてのべたが、逐次復号器等他の復号器をもちいても復号できる。

さらに、上記実施例においては、テレビジョン信号をデジタル符号化し、多値直行振幅変調して磁気記録媒体に記録しているが、テレビジョン信号にかぎらずほかのデジタル符号を磁気記録媒体に記録する場合も上記構成を用いることができる。

発明の効果

以上述べてきたように、本発明によれば、誤り訂正符号を付加した多値ディジタル符号を、多値直行振幅変調して記録している為、送波近傍に、スペクトルが集中し、低域成分がなくなる。よって、アジャス角をそれほど大きくせずに、べた書きすることができる。又、多値ディジタル符号をもちいているため、磁気記録媒体の伝送 S/N が許容できる限り、周波数利用効率を改善でき、又、誤り訂正符号を多値レベル方向に付加しているため、周波数利用効率をおとさず、必要伝送 S/N を改善することができる。又、バイアス信号を加算して、多値直行振幅変調信号を記録しているため、磁気記録媒体の再生歪の影響をあまりうけずに、記録再生することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a), (b)は本発明の一実施例を示す要部ブロック図、第2図(a)は誤り訂正符号器の一実施例を示す要部ブロック図、第2図(b)は多値ディジタル符号マッピング図、第2図(c)は状態トリレス線

図、第3図はバイアス信号を多値直行振幅変調信号に加算したときの周波数アロケーション図、第4図は誤り復号逆多値変換器の一実施例を示す要部ブロック図である。

1 …… A/D 変換器、2 …… 誤り訂正付加多値変換器、3 …… 誤り訂正符号器、4 …… 多値変換器、5 …… 多値 QAM 变調器、6 …… 加算器、7 …… バイアス信号発生器、8 …… REC アンプ、9 …… 磁気ヘッド、10 …… 磁気記録媒体、11 …… ヘッドアンプ、12 …… 多値 QAM 復調器、13 …… 誤り復号逆多値変換器、14 …… D/A 変換器、21, 22 …… 遅延作用素子 D、23 …… EX-OR 回路、31 …… パスメトリック計算回路、32 …… ACS 回路、33 …… パスメモリ回路。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名

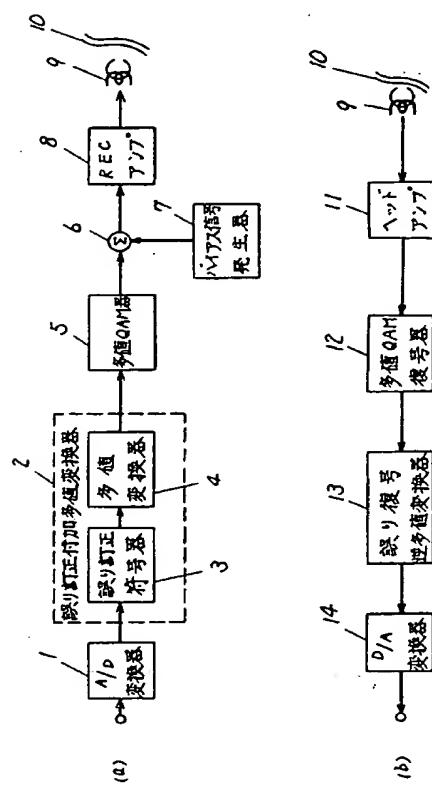
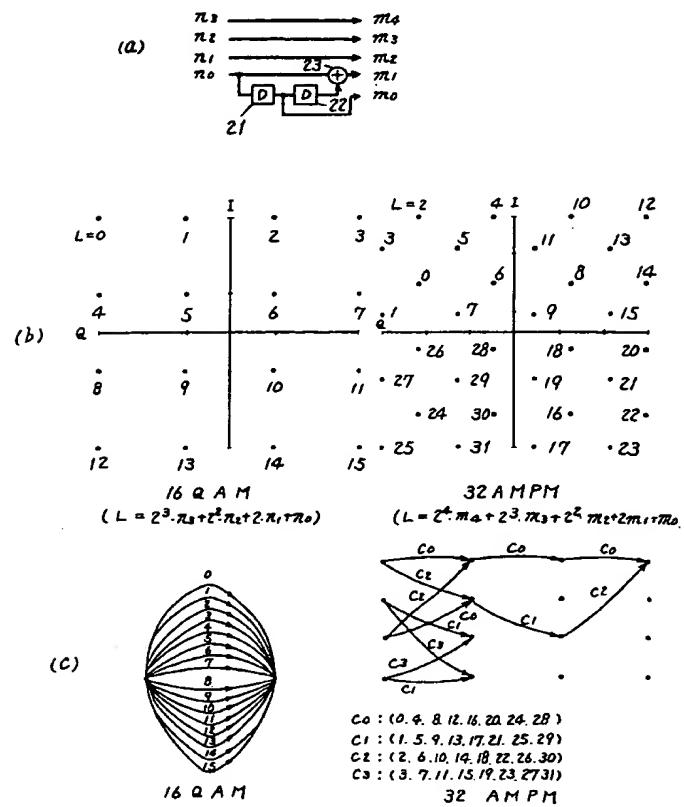
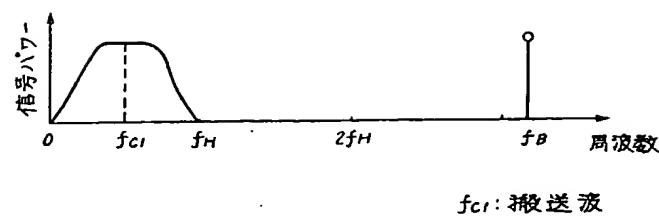


図 1

第2図

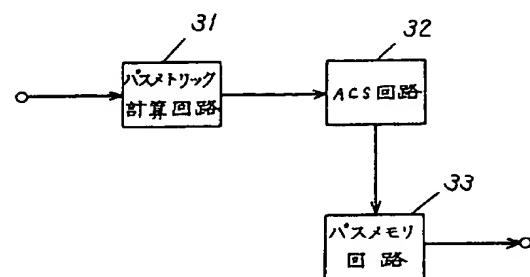


第 3 図



f_{cl} : 搬送波

第 4 図



(19)

(11) Publication number:

01211373 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **63038172**(51) Int'l. Cl.: **G11B 20/10**(22) Application date: **19.02.88**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **24.08.89**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **SHIMOTASHIRO MASAFUMI
MATSUDA TOYOHIKO
KOBAYASHI MASAAKI
SHIMAZAKI HIROAKI**

(74) Representative:

**(54) DIGITAL MAGNETIC
PICTURE RECORDING AND
REPRODUCING DEVICE** Abstract Drawing

(57) Abstract:

PURPOSE: To make solid writing possible without making an azimuth angle so large and improve a frequency utilizing efficiency and, at the same time, to make recording and reproduction without receiving influences from reproduction distortion by performing multilevel orthogonal amplitude modulation on multilevel digital codes to which error correction is performed and recording the codes after bias signals are added to the codes.

CONSTITUTION: The n-bit digital codes converted by an AD converter 1 are outputted to an error correction adding multilevel converter 2. The converter 2 is constituted of an error correcting encoder 3 and multilevel converter 4 and generates multilevel digital codes to which error correcting codes are added. The multilevel digital codes are modulated to multilevel orthogonal amplitude modulated

signals by means of a multilevel QAM device 5. An adder 6 adds bias signals which are the output of a bias signal generator 7 to the multilevel orthogonal amplitude modulated signals and the output of the adder 6 is recorded on a magnetic recording medium 10. Therefore, solid writing becomes possible even though the azimuth angle is not set so large and the frequency utilizing efficiency is improved. Moreover, recording and reproduction becomes possible almost free from influences of reproduction distortion.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio